91-04220/

Rapports techniques de l'IFNP

Institut forestier national de Petawawa, Chalk River (Ontario) K0J 1J0, Canada

10

PRÉVISION DE LA BIOMASSE D'UNE RÉGÉNÉRATION DE PINS BLANCS

W.G. Murray
Technicien de recherche
Systèmes d'extinction des incendies

Le peuplement de résineux de la station de recherche sur les incendies du lac Frontier est constitué de pins gris (l'essence prédominante), de pins blancs et de pins rouges. La régénération de pins blancs forme le sous-étage, mais sa densité et la hauteur des arbres subissent l'influence de la fermeture du couvert (qui varie de 34 à 79 % et dont le taux moyen est de 46 %) ainsi que de la proximité des semenciers. Durant les incendies expérimentaux, une partie de ce gaulis brûlera, mais le degré de pyrolyse dépendra des dimensions des sujets et de l'intensité du feu. Comme l'intensité prévue pour la gamme définie de traitements n'atteindra jamais le point où toute la gaule sera consumée, il suffira des observations postérieures et des équations de prédiction de la biomasse de la station pour déterminer le degré de combustion du sous-étage.

Soixante et onze jeunes arbres (de 0,25 à 3,5 m de hauteur) ont été choisis au hasard en diverses parties de la station en vue d'un échantillonnage destructif (coupe au ras du sol, transport au laboratoire, ébranchage après mesure de la hauteur et du diamètre à la découpe inférieure). Le passage de la tige, des branches et des aiguilles au four a permis de dresser le tableau de la masse anhydre de chacun de ces constituants. Les graphiques et les équations de tout l'échantillon ont été obtenus au moyen du logiciel *Cricket Graph*. Il s'agissait de dériver des équations en fonction du paramètre le plus facilement mesurable; toutefois, d'autres relations en fonction d'autres paramètres peuvent trouver une utilité dans d'autres applications où l'on corrèle les divers constituants de l'arbre.

Équations de prédiction

Parmi les diverses solutions de chaque combinaison de données, je n'ai retenu que les équations qui semblaient fidèles. Si aucune équation ne vaut pour tout l'intervalle de variation du paramètre, j'en propose une pour chaque domaine de validité. Les équations figurent dans l'ordre décroissant de la valeur de r^2, le coefficient de détermination.

A) Pour prédire la masse des aiguilles « Y » en grammes :
1. partir de la masse totale « X » de l'arbre en grammes
   $Y = 4{,}917\,2 + 0{,}20894\,X - 6{,}841\,(10^{-7})\,X^2$, $r^2 = 0{,}925$
2. partir de la masse « X » des branches en grammes
   $Y = 4{,}5758 + 11{,}235\,X - 1{,}123\,(10^{-3})\,X^2$, $r^2 = 0{,}919$
3. partir du diamètre « X » au ras du sol, en centimètres
   $Y = 0{,}60844 - 1{,}7952\,X + 14{,}385\,X^2$, $r^2 = 0{,}856$
4. partir de la masse « X » de la tige en grammes
   $Y = 8{,}1038 + 0{,}35876\,X$, $r^2 = 0{,}844$
5. partir de la hauteur « X » de l'arbre en mètres
   $Y = 3{,}5799 - 9{,}1571\,X + 18{,}878\,X^2$, $r^2 = 0{,}748$

B) Pour prédire la masse « Y » des branches en grammes
1. partir de la masse totale « X » de l'arbre en grammes
   $Y = 2{,}0476 + 0{,}16141\,X + 8{,}259\,(10^{-5})\,X^2$, $r^2 = 0{,}974$
2. partir du diamètre « X » au ras du sol, en centimètres
   a) pour $X \geq 1{,}0$ cm
   $Y = 14{,}185 - 34{,}468\,X + 24{,}295\,X^2$, $r^2 = 0{,}934$
   b) pour $X < 1{,}0$ cm
   $Y = 0{,}75486\,(10^{0{,}7415\,X})$, $r^2 = 0{,}828$
3. partir de la masse « X » de la tige en grammes
   $Y = 1{,}4281 + 0{,}32862\,X + 1{,}8082\,(10^{-4})\,X^2$, $r^2 = 0{,}909$
4. partir de la hauteur « X » de l'arbre en mètres
   a) pour $X \geq 1{,}25$ m
   $Y = 12{,}084 - 38{,}088\,X + 28{,}976\,X^2$, $r^2 = 0{,}779$
   b) pour $X < 1{,}25$ m
   $Y = 0{,}63193\,(10^{0{,}83075\,X})$, $r^2 = 0{,}862$

C) Pour prédire la masse combinée « X » des branches et des aiguilles en grammes
1. partir de la masse totale « X » de l'arbre en grammes
   $Y = 6{,}6138 + 0{,}37007\,X + 8{,}2516\,(10^{-5})\,X^2$, $r^2 = 0{,}972$

2. partir du diamètre « X » au ras du sol, en centimètres

$Y = 14,61 - 36,537\ X + 38,762\ X^2$, $r^2 = 0,917$

3. partir de la masse « X » de la tige en grammes

$Y = 5,9605 + 0,74898\ X + 6,6031\ (10^{-5})\ X^2$, $r^2 = 0,898$

4. partir de la hauteur « X » de l'arbre en mètres

$Y = 2,793\ 2\ (10^{0,70059\ X})$, $r^2 = 0,868$

D) Pour prédire la masse « X » de la tige en grammes

1. partir de la masse totale « X » de l'arbre en grammes

$Y = 6,9648 + 0,62966\ X - 8,1907\ (10^{-5})\ X^2$, $r^2 = 0,981$

2. partir du diamètre « X » au ras du sol, en centimètres

$Y = 9,9988 - 11,258\ X + 40,36\ X^2$, $r^2 = 0,956$

3. partir de la hauteur « X » de l'arbre en mètres

a) pour $X \geq 0,75$ m

$Y = 19,331 - 73,833\ X + 65,572\ X^2$, $r^2 = 0,913$

b) pour $X < 0,75$ m

$Y = 1,0502\ (10^{0,90749\ X})$, $r^2 = 0,856$

E) Pour prédire la biomasse totale « X » en grammes

1. partir de la masse « X » de la tige en grammes

$Y = 4,5422 + 1,7835\ X$, $r^2 = 0,979$

2. partir du diamètre « X » au ras du sol, en centimètres

$Y = 4,7948 - 47,521\ X + 79,04\ X^2$, $r^2 = 0,963$

3. partir de la hauteur « X » de l'arbre en mètres

a) pour $X \geq 1,25$ m

$Y = 34,995 - 121,08\ X + 113,43\ X^2$, $r^2 = 0,875$

b) pour $X < 1,25$ m

$Y = 4,2382\ (10^{0,77009\ X})$, $r^2 = 0,885$

Emploi des équations

L'estimation de la quantité de matière consumée peut porter sur l'un des trois niveaux suivants : aiguilles seulement; aiguilles et branches; toute la gaule. Dans tous les cas, une partie du sujet subsiste. On peut s'en servir pour tirer des données fondamentales qui facilitent l'estimation. Sur le terrain, la mesure qui peut être prise la plus facilement est celle de la hauteur de l'arbre, pourvu que toute la tige soit intacte, et le diamètre au ras du sol. Cette dernière mesure est toutefois beaucoup plus salissante si le brûlis est récent. L'avantage du diamètre au ras du sol est qu'il prédit beaucoup mieux la hauteur de l'arbre, dans tous les cas. La relation entre le diamètre au ras du sol et chacune des variables dépendantes est montrée à la figure 1. S'il était nécessaire d'estimer la hauteur de la gaule dont la tige n'est plus intacte, on peut se servir du diamètre au ras du sol pour calculer cette hauteur grâce à l'équation suivante :

$$Y = 0,26311 + 1,3978\ X - 0,12533\ X^2,\ r^2 = 0,941$$

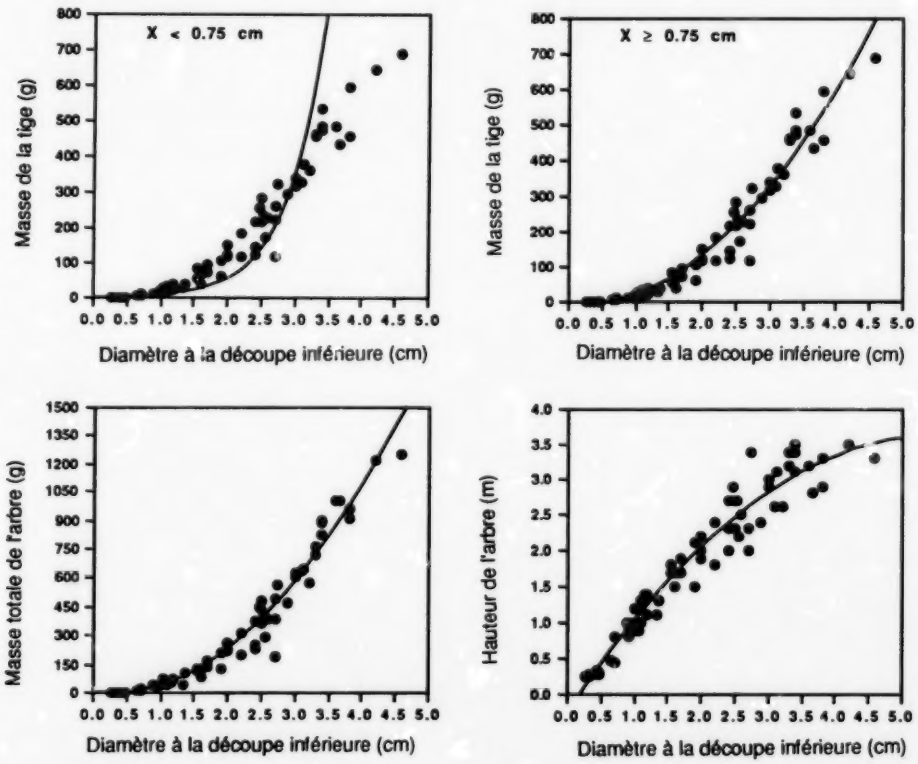
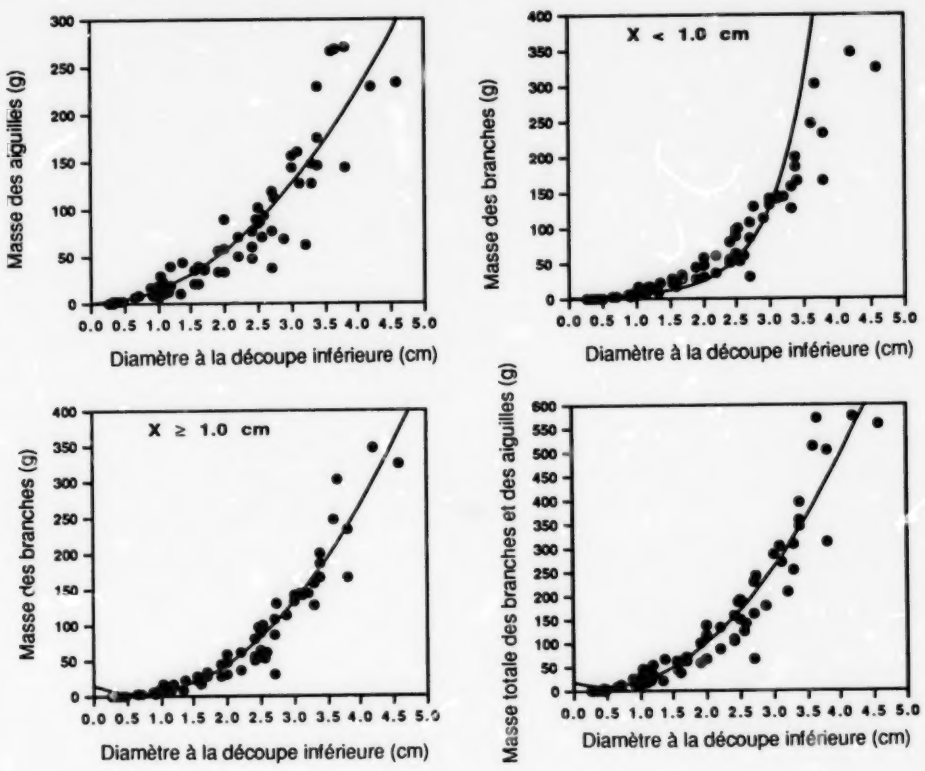


Figure 1. Relation entre le diamètre à la découpe inférieure et les variables dépendantes.

Figure 1. (suite)



This report is available in English

1991

ISSN 1180-5757
ISBN 0-662-96799-2
Catalogue No. Fo29-26/10F